

# ROTARY CUTTING TOOL AND ITS ACCESSORY

Publication number: JP2003170311

Publication date: 2003-06-17

Inventor: MAEDA ATSUSHIKO; FUKUI HARUYO

Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES

Classification:

- international: B23C9/00; B23C5/06; B23C9/00; B23C5/02; (IPC1-7):  
B23C9/00; B23C5/06

- european:

Application number: JP20010367834 20011130

Priority number(s): JP20010367834 20011130

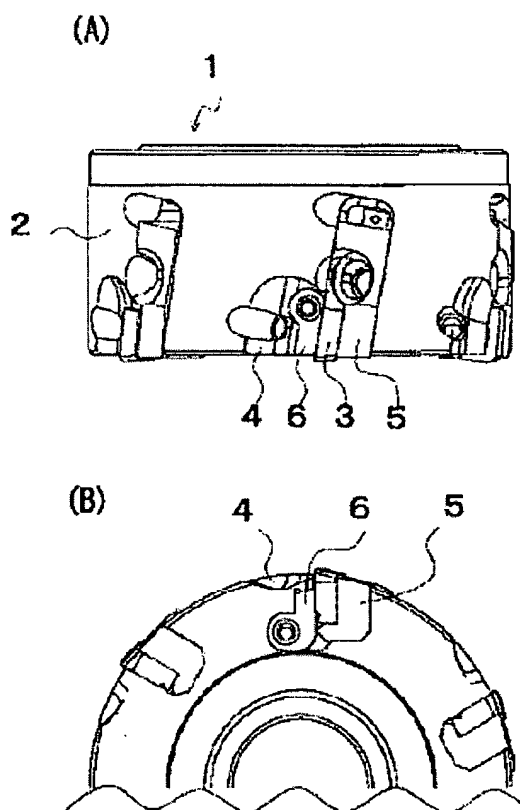
Report a data error here

## Abstract of JP2003170311

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rotary cutting tool capable of extending tool service life by suppressing damage or welding by chips, and its accessories.

**SOLUTION:** This rotary cutting tool 1 has a body 2 and a cutting edge 3. The surface of a pocket part 4 disposed in the front part in the cutting direction of flow of the chips with respect to the cutting edge 2 is coated with DLC as adhesion suppressing surface treatment for suppressing the adhesion of the chips.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-170311

(P2003-170311A)

(43) 公開日 平成15年6月17日 (2003.6.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 C 9/00  
5/06

識別記号

F I

B 2 3 C 9/00  
5/06

テームコード\* (参考)

Z 3 C 0 2 2  
A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-367834(P2001-367834)

(22) 出願日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 前田 敦彦

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友

電気工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 福井 治世

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友

電気工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 100100147

弁理士 山野 宏 (外1名)

Fターム(参考) 3C022 HH01 QQ07

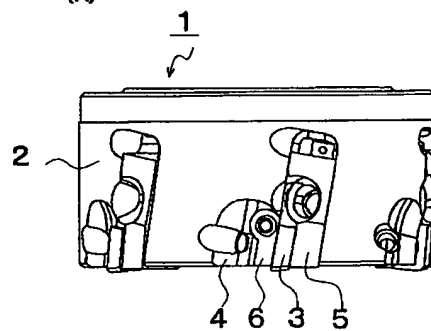
(54) 【発明の名称】 転削工具及びその付属部品

……【要約】

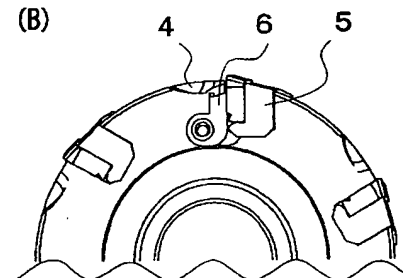
【課題】…切り屑による損傷や溶着を抑制することで工具寿命の長期化が可能な切削工具及びその付属部品を提供する。

【解決手段】…本体・と刃部・とを有する切削工具・であって、刃部・に対して切り屑が流れる切削方向前方に位置するポケット部・の表面に切り屑が付着するのを抑える付着抑制表面処理として、& %コーティングを施している。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】…本体と刃部とを有する〇削工具であって、前記刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に切り屑が付着するのを抑える付着抑制表面処理が施されていることを特徴とする〇削工具。

【請求項2】…付着抑制表面処理は、研磨処理及び&.%コーティングの少なくとも一方であることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具。

【請求項3】…付着抑制表面処理された面の動摩擦係数が…以下であることを特徴とする請求項…又は…に記タの〇削工具。

【請求項4】…付着抑制表面処理は、本体の少なくとも一部に施されていることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具。

【請求項5】…本体は、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に凹状のポケット部を有し、このポケット部に付着抑制表面処理が施されていることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具。

【請求項6】…更に、〇削工具の付属部品を有し、前記付属部品は刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置され、この付属部品の少なくとも一部に付着抑制表面処理が施されていることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具。

【請求項7】…付属部品は、刃部を本体に固定する押え金及びその固定ネジの少なくとも一方であることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具。

【請求項8】…付属部品は、刃部を保持した状態で本体に装着させるロケータであることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具。

【請求項9】…付属部品は、刃部を本体に直接的又は間接的に固定する固定ビスであることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具。

【請求項…】…付属部品において、本体との接触面又は刃部との接触面に&.%コーティングが施されていることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具。

【請求項…】…&.%コーティングが施された接触面の動摩擦係数が…以下であることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具。

【請求項…】…本体と刃部とを有するの〇削工具の付属部品であって、前記刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置され、表面の少なくとも一部に付着抑制表面処理が施されていることを特徴とする〇削工具の付属部品。

【請求項…】…付着抑制表面処理は、研磨処理及び&.%コーティングの少なくとも一方であることを特徴とする請求項…に記タの〇削工具の付属部品。

【請求項…】…本体との接触面又は刃部との接触面に&.%コーティングが施されていることを特徴とする請求項…

…又は…に記タの〇削工具の付属部品。

【請求項…】…付着抑制表面処理された面又は&.%コーティングが施された接触面の動摩擦係数が…以下であることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具の付属部品。

【請求項…】…付属部品は、刃部を本体に固定する押え金及びその固定ネジの少なくとも一方であることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具の付属部品。

【請求項…】…付属部品は、刃部を保持した状態で本体に装着させるロケータであることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具の付属部品。

【請求項…】…付属部品は、刃部を本体に直接的又は間接的に固定する固定ビスであることを特徴とする請求項…のいずれかに記タの〇削工具の付属部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、工具寿命の安定と向上とが期待できるバイト、エンドミル、カッタなどの刃先交換型の〇削工具及びその付属部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】バイト、エンドミル、カッタなどの刃先交換型の〇削工具は、一般に、本体と、本体に装着固定される刃部とを有し、刃部の本体への固定にロケータ、押え金、固定ビス、固定ネジなどの付属部品が用いられる。バイトやエンドミルなどの刃部は、通常、固定ビスが貫通される孔を有しており、この固定ビスにより本体に直接的に固定される。

【0003】一方、図…に示すカッタ…などの刃部…は、通常、ロケータ…に保持され、固定ビス…により間接的に本体…に固定される。このとき、刃部…においてロケータ…との接触面と対向する面に刃部…の押え金…を配置し、押え金…によって刃部…を本体…側に押え付けている。ロケータ…や押え金…は、それぞれ固定ネジ…、…により本体…に取り付けられ固定される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような刃先交換型の〇削工具において、本体の一部や、刃部を本体に固定する固定ビス、ロケータ、押え金、及びこれらを本体に固定する固定ネジなどの付属部品の一部は、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に位置される場合がある。その場合、これらの各部は、切削によって生じた切り屑が接触して損傷を受けるという問題がある。特に、使用時間が長くなるにつれて切り屑にこすられて摩滅が進むと、交換可能な部品は交換を余儀なくされ、工具寿命が短くなる。

【0005】また、非鉄金属や難削材などに代表される溶着し易い被削材を切削加工する場合、切り屑が上記各部を通過する際に溶着して切り屑の流れを阻害したり、切り屑詰まりなどを引き起こしたりして、工具寿命を短

くするという問題もある。このような溶着は、押え金を用いて刃部を本体側に押え付ける削工具、固定ビスを用いて刃部を本体に直接的に固定するビス止め式の削工具、ソリッド式の削工具など、いずれの工具についても生じ得る。特に、押え金では、切り屑が接触し易いすくい面、固定ビスや固定ネジでは、頭部の表面で、締め付け後、通常、刃部に隠れずに露出する面、本体では、切削方向前方に位置するポケット部に切り屑の接触や溶着が生じ易い。

【0006】一方、押え金が本体に刃部を固定する締付力 $F$ は、一般に以下の式で表される。

$$F = 9 \cdot \mu \cdot K \cdot \alpha \cdot \mu \cdot EQU \cdot \alpha$$

$F$  : 本体の $g$ 方向に対する締付力

$\alpha$  : 楔角

$\mu$  : 動摩擦係数

【0007】従来、大きな締付力が必要な場合、押え金を留め付ける固定ネジのサイズを大きくして $F$ を大きくすることで対応していた。しかし、固定ネジのサイズの変更は、設計上の制約が多いという問題がある。また、従来、本体の表面や、押え金、ロケータ、固定ビス、固定ネジなどの付属部品の表面は、動摩擦係数が $\mu$ 程度と比率的に大きいことで、固定ビスや固定ネジを締め付ける際、締付トルクが効率的に伝達されないことが多々ある。そのため、固定ビスや固定ネジが過負荷気味に締め付けられて本体、刃部、付属部品のそれぞれの寿命を縮め、引いては工具全体の寿命を縮めるという問題を起こしていた。特に、刃部を直接的又は間接的に固定する固定ビスや押え金、ロケータなどを固定する固定ネジは、その頭部の表面において刃部などに設けられたビス用、ネジ用の孔部との接触面に摩擦が生じ易い。

【0008】そこで、本発明は、切り屑による損傷や溶着を抑制することで工具寿命をより長くすることが可能な削工具及びその付属部品を提供することを主目的とする。また、刃部やロケータ、押え金などを本体に固定する固定ビスや固定ネジを締め付ける際の締付トルクを効率的に伝達することができる削工具及びその付属部品を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明削工具は、本体と刃部とを有する削工具であって、前記刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に切り屑が付着するのを抑える付着抑制表面処理が施されていることを特徴とする。また、本発明削工具の付属部品は、本体と刃部とを有する削工具の付属部品であって、前記刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置され、表面の少なくとも一部に付着抑制表面処理が施されていることを特徴とする。特に、付着抑制表面処理は、 $\alpha$ - $\alpha$ コーティング及び研磨処理の少なくとも一方であることを特徴とする。

【0010】本発明削工具及び削工具の付属部品

は、切り屑と接触や付着し易い箇所に $\alpha$ - $\alpha$ コーティングや研磨処理などの付着抑制表面処理を施して、従来よりも動摩擦係数を小さくすることで、切り屑の接触や付着を抑制する。また、切り屑の付着を抑制することで、付着に伴う溶着をも抑えることができる。

【0011】以下、本発明をより詳しく説明する。本発明において $\alpha$ - $\alpha$ コーティングは、 $\alpha$ - $\alpha$ 膜を工具の本体や付属部品などに被膜することで行う。 $\alpha$ - $\alpha$ は、非晶質カーボン、硬質炭素、ダイヤモンドライクカーボン、 $C^*$ 、 $K^*$ カーボンなどと呼ばれるものである。 $\alpha$ - $\alpha$ 膜の厚さは、 $\mu m$ が好ましい。より好ましくは、 $\mu m$ である。膜厚を $\mu m$ に規定するのは、 $\mu m$ 未満の場合、耐摩耗性や耐溶着性に問題があり、 $\mu m$ を超える場合、被膜に蓄積される内部応力が大きくなって剥離し易くなったり、被膜の欠けを生じたりする恐れがあるためである。

【0012】 $\alpha$ - $\alpha$ 膜の形成は、例えば、メタン、アセチレン、ベンゼンなどの炭化水素系ガスを原料としたプラズマ法・イオン化蒸着法などや、グラファイトを用いた法などの公知の方法により行うとよい。

【0013】本発明は、 $\alpha$ - $\alpha$ 膜を被膜することで、被膜していない従来の工具や従来の削工具の付属部品と比べて、動摩擦係数をより小さくすることができる。 $\alpha$ - $\alpha$ 膜の動摩擦係数は、例えば、 $\alpha$ - $\alpha$ を構成する炭素原子の結合状態 $UR$ と $UR$ の結合比率 $\alpha$ と $\alpha$ を成膜する際に含有させる水素量を変化させることなどによって変化させることができ、本発明では、特に $\alpha$ 以下とすることが好ましい。

【0014】一方、研磨処理は、例えば、砥粒による力学的な仕上げ、化学研磨や各種の溶液に浸せきさせて表面を仕上げるなどの化学的な仕上げ、電解研磨などの電気化学的な仕上げなどが挙げられる。動摩擦係数は、表面の凹凸状態を変化させることで変化させることができ、より小さくすることが好ましい。特に、 $\alpha$ 以下とすることが好ましい。

【0015】このような付着抑制表面処理は、特に、本発明削工具の本体の少なくとも一部に施されていることが好ましい。より好ましくは、本体において刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に凹状のポケット部を有し、このポケット部に施されていることである。

【0016】本発明削工具が付属部品を有する場合、その付属部品は、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置されると共に表面の少なくとも一部に付着抑制表面処理が施されていることが好ましい。このような付属部品及び本発明削工具の付属部品として、刃部を本体に固定する押え金、押え金やロケータを本体に固定する固定ネジ、刃部を保持した状態で本体に装着させるロケータ、刃部を本体に直接的又は間接的に固定する固定ビスなどが挙げられる。付着抑制表面処理が施される箇所として、例えば、押え金は、切り屑が接触し易いす

くい面、固定ビスや固定ネジでは、頭部の表面で、締め付け後、通常、刃部や押え金などに隠れずに露出する面などに付着抑制表面処理が施すことが好適である。

【0017】これらの付属部品において、更に、本体との接触面又は刃部との接触面に&.%コーティングが施されていることが好ましい。例えば、ロケータや押え金などでは、本体との接触面に、固定ビスでは、刃部に設けられた固定ビスが挿入される孔部との接触面に&.%コーティングが施されていることが適する。このとき、動摩擦係数が…以下であることが好ましい。付属部品において本体との接触面や刃部との接触面に&.%コーティングを施して、動摩擦係数をより小さくすることで、それぞれ本体に固定する際、固定ビスや固定ネジの締付トルクを効率的に伝達することができる。なお、上記に加えて、ロケータや押え金を本体に固定する固定ネジにおいて、ロケータや押え金に設けられた固定ネジ用の孔部との接触面に&.%コーティングを施してももちろんよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

・実施? 図は、本体にポケット部を有する刃先交換型の削工具において刃先付近を示す図であって、・は正面図、・は下面図である。本発明削工具は、本体と刃部とを有する削工具であって、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に切り屑が付着するのを抑える付着抑制表面処理が施されている。本? では、特に、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に凹状のポケット部を有し、このポケット部に付着抑制表面処理が施されている。付着抑制表面処理として、&.%コーティングを施している。&.%コーティングは、公知の方法により施している。

【0019】本? は、切り屑が接触して損傷や溶着を生じ易い本体のポケット部に&.%コーティングを施すことで、従来に比してポケット部の動摩擦係数を小さくすることができ、切り屑による本体の損傷や溶着を抑制する。そのため、これらに起因する工具寿命の短命化を抑え、従来と比べて工具寿命を長くすることができる。

【0020】図において、刃部は、刃部を保持した状態で本体に装着させるロケータによって本体に間接的に固定されている。刃部においてロケータとの接触面と対向する面には、刃部の押え金を配置し、押え金により刃部を本体側に押え付けている。刃部、ロケータ、押え金はそれぞれ固定ビスや固定ネジ共に図示せずを締め付けることで本体に固定させている。なお、本? では、ポケット部のみに&.%コーティングを施しているが、ロケータ、押え金、刃部を固定する固定ビス、押え金やロケータを本体に固定する固定ネジなどで切り屑が接触し易い箇所に、ポケット部と同様に&.%コーティングを施してもよい。また、&.%コーティング以外に砥石を用いて力学的な研磨処理を施して

もよい。更に、本体に&.%コーティング、付属部品に研磨処理を施してもよいし、逆に付属部品に&.%コーティング、本体に研磨処理を施してもよい。或いは、付属部品のいずれかに&.%コーティングを施し、他のいずれかに研磨処理を施してもよい。以下の実施? についても同様である。

【0021】・実施? 図は、付属部品として押え金を有する刃先交換型の削工具において刃先付近を示す図であって、・は正面図、・は下面図、図は、押え金を示す図であって、・は正面図、・は上面図、・は左側面図、・は右側面図、・は下面図である。同一符号は、同一物を示す。本発明削工具は、特に、削工具の付属部品であって、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置され、刃部を本体に固定する押え金に付着抑制表面処理が施されている。付着抑制表面処理は、図に示すように押え金削工具の刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置された際、押え金において切削方向前方に位置する面、及び本体との接触面に施している。付着抑制表面処理として、&.%コーティングを施している。&.%コーティングは、公知の方法により施している。

【0022】本? は、付属部品のうち、刃部を本体に固定する押え金、特に、切り屑が接触して損傷や溶着を生じ易い面、即ち刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に位置する面に&.%コーティングを施すことで、従来に比してこの面の動摩擦係数を小さくし、切り屑による損傷や溶着を抑制する。そのため、これらに起因する工具寿命の短命化を抑え、従来と比べて工具寿命を長くすることができる。

【0023】また、本? では、本体との接触面に&.%コーティングを施すことで、本体との接触面における動摩擦係数をより小さくし、押え金を締め付ける固定ネジの締付トルクを効率的に伝達することができる。そのため、固定ネジの過度な締付による本体、押え金、固定ネジなどの破損による工具の短命化や付属部品の短命化を抑制することも可能である。

【0024】図において、刃部は、刃部を保持した状態で本体に装着させるロケータによって本体に間接的に固定されている。刃部においてロケータとの接触面と対向する面上に上記押え金を配置し、この押え金により刃部を本体側に押し付けている。刃部、ロケータ、押え金はそれぞれ固定ビスや固定ネジ共に図示せずを締め付けることで本体に固定させている。本体には、刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に凹状のポケット部を有している。なお、本? では、押え金のみに&.%コーティングを施しているが、本体のポケット部、ロケータ、刃部を固定する固定ビス、ロケータや押え金を固定する固定ネジなどで切り屑が接触し易い箇所に、押え金と同様に&.%コーティングを施してもよい。また、固定ネ

ジの締付トルクを効率的に伝達するために、ロケータ・において本体・との接触面、押え金・を固定する固定ネジにおいて押え金・に設けられたネジ用の孔部との接触面にも&.%コーティングを施してもよい。&.%コーティング以外に砥石を用いた力学的な研磨処理などを行ってもよい。

【0025】実施?・図・は、ビス止め式の刃先交換型の削工具において刃部付近を示す図であって、・#・は正面図、・\$・は左側面図、・%・は下面図、図・は、刃部を固定ビスによって固定した状態を示す断面図である。同一符号は、同一物を示す。本発明削工具・は、特に、削工具・の付属部品であって、刃部・に対して切り屑が流れる切削方向前方に配置され、刃部・を本体・に直接的に固定する固定ビス・に付着抑制表面処理が施されている。固定ビス・において付着抑制表面処理は、図・に示すように、締め付け後、通常、刃部・に隠れず露出する面であって、切り屑が付着し易い頭部の平滑面・C、及び刃部・に設けられた固定ビス・が挿入される孔部・との接触面・Dに施している。付着抑制表面処理として、&.%コーティングを施している。&.%コーティングは、公知の方法により施している。

【0026】本?は、付属部品のうち、刃部を本体に直接的に固定する固定ビス、特に、切り屑が接触して損傷や溶着を生じ易い頭部の上面に&.%コーティングを施すことで、従来に比せして動摩擦係数を小さくし、切り屑による損傷や溶着を抑制する。そのため、これらに起因する工具寿命の短命化を抑え、従来と比べて工具寿命を長くすることができる。

【0027】また、本?では、刃部との接触面に&.%コーティングを施すことで、刃部との接触面における動摩擦係数をより小さくし、締付トルクを効率的に伝達することができる。そのため、固定ビスの過度な締付による刃部、固定ビスなどの破損による短命化を抑制することも可能である。

【0028】図・において、刃部・は、固定ビス・によって直接的に本体・に固定されている。本体・には、刃部・に対して切り屑が流れる切削方向前方に凹状のポケット部・を有している。なお、本?では、固定ビス・のみに&.%コーティングを施しているが、本体・のポケット部・などで切り屑が接触し易い箇所に固定ビス・と同様に&.%コーティングを施してもよい。また、&.%コーティング以外に砥石を用いた力学的な研磨処理などを行ってもよい。

【0029】試験?・&.%コーティングを本体や付属部品に施した削工具と、従来の削工具とについて工具寿命を調べてみた。&.%コーティングを施した工具試料において&.%膜の形成は、下記の・つの成膜法で行った。&.%膜を施したのは、各試料において、以下の通りを用意した。&.%コーティングを施した試料と従来の試料とは、&.%コーティングを施したこと以外の構成を同様と

した。以下に、削工具の特性及び試験条件を示す。

①・本体のポケット部の表面

②・押え金において刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に位置する面・以下、押え金の面・とする・

③・②に加え、押え金において本体との接触面・以下、押え金の面・とする・

④・ロケータにおいて刃部に対して切り屑が流れる切削方向前方に位置する面・以下、ロケータの面・

⑤・④に加え、ロケータにおいて本体との接触面・以下、ロケータの面・

⑥・①・②・③

⑦・①・③・⑤

【0030】

#### 使用した転削工具

本体：型番 APG4100R

材質 鋼(SCM440)

刃部：型番 SDC42R

材質 超硬合金

押え金：型番 ATW45R

材質 鋼(SCM440)

ロケータ：型番 LAP40R

材質 鋼(SCM440)

DLCの膜厚：0.8μm

【0031】試験条件

切削速度：・・・0・OKP

送・・・り：・・・00・VGGVJ

切り込み：・・・00

被削材：シリコン・・・含有のアルミ鋳造合金・#&.%・・・

【0032】以下に、&.%コーティングの手順を説明する。

・アーク法による成膜・図・は、アーク法による成膜装置の模式図である。ここでは、公知の方法ではないが、公知の方法よりも一?優れた耐摩耗性と耐溶着性を得ることができる方法を説明する。成膜装置・内に複数個のターゲット・、・・を配置し、ターゲット・、・・の中心点を中心としてターゲット・、・・間で回オする円筒状の基材保持具・に工具の本体や押え金などの基材・を装着する。電源・、・・を調整して?空アークの放電電流を変え、ターゲット材料の蒸発量を制御しながら&.%コーティングを行う。

【0033】まず、基材加熱ヒータ・を用いて・・・℃まで加熱させながら成膜装置・内の?空度を・×・・・2Cの雰囲気とした。ついでアルゴンガスを導入して・×・・・2Cの雰囲気に保持しながら、バイアス電源・により基材保持具・に・・・8の電圧をかけてアルゴンプラズマ洗浄を行った後、アルゴンガスを排気した。成膜装置・内へのガスの導入は、供給口・により、排気は排気口・により行う。次に、成膜装置・内にアルゴンガスを・・・ON・OKPの?合で導入しながら、?空アーク放電によりグラフアイトのターゲットを蒸発・イオン化させることで基材

…上に&膜が形成される。このように実質的に水素を含まない雰囲気下で成膜を行うことで、水素量がCV%以下の&膜を成膜することができ、…?優れた耐摩耗性と耐溶着性を得ることができる。

【0034】ここで、試料によっては、&の成膜に先立ち、周期律表+8C、8C、8+C族元素の元素群から選ばれたターゲットを蒸発・イオン化させながらバイアス電源…により基材保持具…に…8の電圧をかけてメタルイオンボンバードメント処理を行い、被膜の密着性を高めるために表面エッチング処理を行った。

【0035】また、試料によっては、更に炭化水素ガスを導入するか、又は導入しないで周期律表+8C、8C、8+C、++D族元素及び%以外の+8C族元素の元素群から選ばれたターゲットを蒸発・イオン化し、バイアス電源…により基材保持具…に…数百8の電圧をかけて、これらの金属や金属炭化物の界面?を形成した。

【0036】・プラズマ%法による成膜・図・は、プラズマ%法による成膜装置の模式図である。?空装置…に工具の本体や押え金などの基材…を保持する基材ホルダーを兼ねた電極…を装置…のほぼ中央に設置する。電極…は、マッチングボックス…を介して高周波電源…により高周波電力を印加できるようにし、?空装置…を接地する。高周波は、…/Hzとした。そして、基材…を基材ホルダーに装着し、&コーティングを行う。

【0037】まず、ヒータ・図示せず…により基材…の温度を…℃に加熱させながら、排気ポンプなどの排気装置によって?空装置…内の圧力を…4/2Cとする。ついでアルゴンガスをマスフローコントローラ・図示せず…を介して導入し、…2Cの雰囲気中に保持しながら、電極…に高周波電力を・M9印加して基材の表面をクリーニングして、一旦、高周波電源…を切る。?空装置…内へのガスの導入は、供給口…により、排気は排気口…により行う。そして、アルゴンガスの圧力を…2Cに保持させたまま、?空装置…に具えるシリコンターゲットが装着された高周波マグネトロンスパッタ源…にマッチングボックス…を介して高周波電源…により高周波電力を・M9印加することで、アモルファスシリコン膜が成膜される。アモルファスシリコン膜が所定の膜厚になったら、電源…を切り、アルゴンガスを止め、?空装置…内にマスフローコントローラを介して反応ガスであるメタンガスを導入する。メタンガスは、?空装置…内の圧力が…2Cになるように制御しながら導入し、高周波電極…に高周波電力を・M9印加して基材…上に&膜が形成される。

【0038】試験の結果、&膜を施した試料のポケット部の表面、押え金の面…において動摩擦係数は…であったのに対し、従来?における上記各面の動摩擦係数は…であった。ポケット部にのみ&膜を施した試料①は、押え金やロケータに被削材の溶着が若干みられたが、…MOの切削が可能であった。押え金にのみ&膜を

施した試料②及び③、ロケータのみに&膜を施した④及び⑤は、ポケット部に被削材の溶着が若干みられたが、…MOの切削と優れた結果であった。本体及び付属部品の双方に&膜を施した試料⑥及び⑦は、いずれも被削材の溶着がほとんどみられず、MOの切削が可能であった。特に、本体と付属部品の双方に&膜を施した試料⑥及び⑦は、被削材の溶着が①～⑤と比してより少なかった。また、押え金の面…に&膜を施した試料③、ロケータの面…に&膜を施した試料⑤、及び試料⑦は、切削後、押え金の固定ネジ、ロケータの固定ネジを調べたところ、固定ネジにおいて押え金、ロケータのそれぞれに設けたネジ用の孔部との接触面に摩滅がみられなかった。また、試料③、⑤、⑦と同様の試料③・、⑤・、⑦・と、新たな従来の試料とを用意し、上記切削試験を行う前の状態での押え金が刃部を押える力の大きさを調べてみた。すると、試料③・、⑤・、⑦・の締付トルクが従来の試料と同様とすると、試料③・、⑤・、⑦・は、押える力が約…倍になっていた。なお、アーク法による&膜の方が、プラズマ%法による&膜よりも溶着がより少なかった。

【0039】一方、&膜を施さなかった従来の試料は、…0の時点で本体に溶着がみられ、被削材の加工品位が低下し、切削を継続することができなくなった。また、押え金の固定ネジを調べたところ、固定ネジにおいて押え金に設けたネジ用の孔部との接触面に摩滅がみられ、この試料は、刃部が本体に対し過負荷気味に固定されていたことが分かった。このため、工具寿命をより短命にしたものと考えられる。

【0040】上記試験において、更に押え金を本体に固定する固定ネジの頭部で、締め付け後、通常、押え金や本体に隠れずに露出する面にも&コーティングした試料に対して同様の試験を行うと、より優れた耐摩耗性や耐溶着性が得られた。また、固定ネジにおいて、押え金及びロケータに設けられた固定ネジ用の孔部との接触面に&コーティングを施した試料に対して同様の試験を行うと、試料③・、⑤・、⑦・と比して刃部を押える力がより大きくなっていった。一方、上記試験において、動摩擦係数を変えて同様の試験を行ったところ、動摩擦係数は…以下のとき、優れた耐摩耗性や耐溶着性が得られることが分かった。また、動摩擦係数は…以下のとき、固定ネジを締め付ける際のロスが少なくなることが分かった。そして、動摩擦係数が…以下で、工具特性に優れた&膜の厚みは、…～…μmであることが分かった。更に、砥粒による力学的な研磨処理、化学研磨、電解研磨によって動摩擦係数を従来よりも小さくするように付着抑制表面処理を行い、同様の試験を行ったところ、&膜を施した場合と同様に従来よりも工具寿命が長いとの結果が得られた。

【0041】・試験?…刃部を固定する固定ビスに&膜を施したものをを用いた切削工具と、従来の切削工具との

工具寿命を調べてみた。膜の形成は、上記試験①と同様に、次の成膜法で行った。膜を施したのは、各試料において、①固定ビスの頭部で、締め付け後、通常、刃部に隠れず露出する面、②上記①に加え、固定ビスの頭部で、本体との接触面の通りを用意した。コーティングを施した試料と従来の試料とは、コーティングを施したこと以外の構成は同様である。以下に、工具の構成及び試験条件を示す。

【0042】

#### 使用工具

本体：型番 WEM3025E

材質 鋼(SCM440)

刃部：型番 APET160504PDER-S

材質 超硬合金

固定ビス：型番 BFTX03584

材質 鋼(SCM、SNM相当)

DLCの膜厚：0.2μm

【0043】試験条件

切削速度：…0・OKP

送…り：…00・VGGVJ

切り込み：…00

被削材：#N・I合金・#…

【0044】結果、膜を施した固定ビスの表面の動摩擦係数は、…であったのに対し、従来の試料における固定ビスの表面の動摩擦係数は…であった。膜を施したいずれの試料①及び②も、固定ビスの頭部に切り屑があたっても頭部がほとんど摩滅することがなく、…・MQの切削が可能であった。また、固定ビスにおいて本体との接触面にも膜を施した試料②は、本体との接触面が摩滅することがなく、刃部を強固に固定していた。なお、アーク法による膜の方が、プラズマ法による膜よりも溶着がより少なかった。

【0045】一方、膜を施さなかった従来の試料は、…0の時点で固定ビスの頭部が摩滅して、破損してしまった。また、この試料は、頭部において刃部との接触面も摩滅していた。

【0046】上記試験において、膜の厚みを変えることで動摩擦係数を変えて同様の試験を行ったところ、動摩擦係数は…以下のとき、優れた耐摩耗性や耐溶着性が得られることが分かった。また、固定ビスを締め付ける際のロスが少なくなることが分かった。そして、動摩擦係数が…以下で、工具特性に優れる膜の厚みは、…～…μmであることが分かった。更に、砥粒による力学的な研磨処理、化学研磨、電解研磨によって動摩擦係数を従来よりも小さくするように付着抑制表面処理を行い、同様の試験を行ったところ、膜を施した場合と同様に従来よりも工具寿命が長いとの結果が得られた。

【0047】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の工具及

び切削工具の付属部品によれば、切り屑が流れる切削方向前方に切り屑の付着を抑える付着抑制表面処理を施すことで、各部に切り屑が溶着しにくく、切り屑詰まりなどが生じにくいという優れた効果を奏し得る。そのため、本発明の切削工具及び切削工具の付属部品は、従来の工具に比せして、工具における交換部品の交換スパンを長期化することができるため、工具自体の寿命を長くすることが可能である。

【0048】上記に加え、特に、ロケータや押え金などにおいて本体との接触面、固定ビスにおいて刃部との接触面に付着抑制表面処理を行うと、締め付けのロスが少なくなり、従来と比せして適正なトルクで締め付けられることが可能となる。また、締め付けのトルクが従来と同様とすると、刃部を押える力をより大きく約～倍することができる。更に、付属部品に過度な負荷がかからないため、工具寿命をより長くすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本体にポケット部を有する刃先交換型の切削工具において刃先付近を示す図であって、#は正面図、\$は下面図である。

【図2】付属部品として押え金を有する刃先交換型の切削工具において刃先付近を示す図であって、#は正面図、\$は下面図である。

【図3】押え金を示す図であって、#は正面図、\$は上面図、%は左側面図、&は右側面図、'は下面図である。

【図4】ビス止め式の刃先交換型の切削工具において刃部付近を示す図であって、#は正面図、\$は左側面図、%は下面図である。

【図5】刃部をネジによって固定した状態を示す断面図である。

【図6】刃先交換型のカッタの分解斜視図である。

【図7】アーク法による成膜装置の模式図である。

【図8】プラズマ法による成膜装置の模式図である。

【符号の説明】

…、…、…切削工具…、…、…本体…、…、…刃部

…、…、…ポケット部…、…ロケータ…、…押え金…固定ビス

…C…頭部の平滑面…D…孔部との接触面…孔部

…切り屑が流れる切削方向前方に位置する面…本体との接触面

…カッタ…刃部…ロケータ…固定ビス…

…本体…押え金

…、…固定ネジ

…成膜装置…、…ターゲット…基材保持具…

…基材

…、…電源…基材加熱ヒータ…バイアス電源

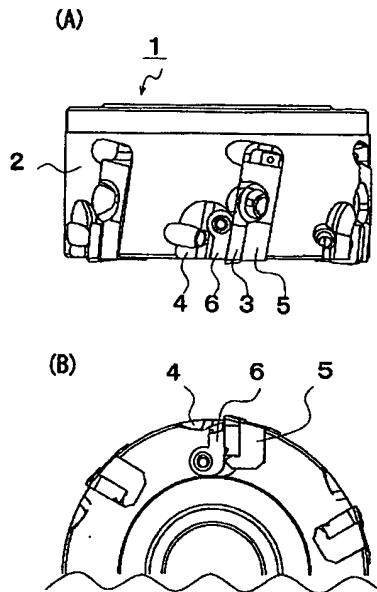
…供給口



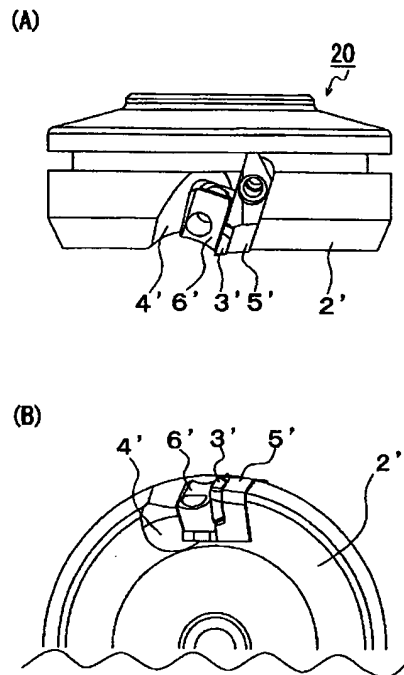
……排気口  
 ……? 空装置……基材……電極……高周波電源…  
 ……マッティングボックス

……供給口……排気口……高周波マグネトロンスパ  
 ッタ源……電源

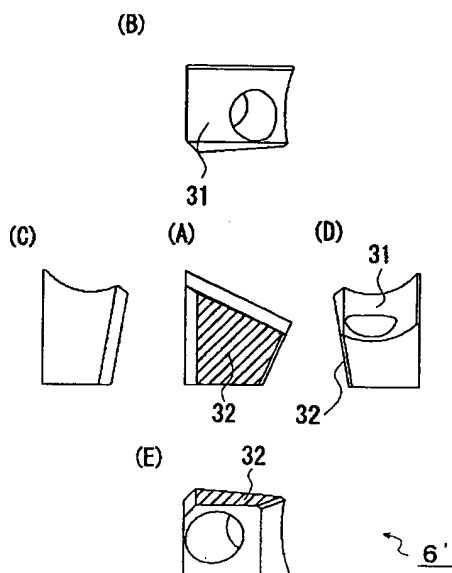
【図1】



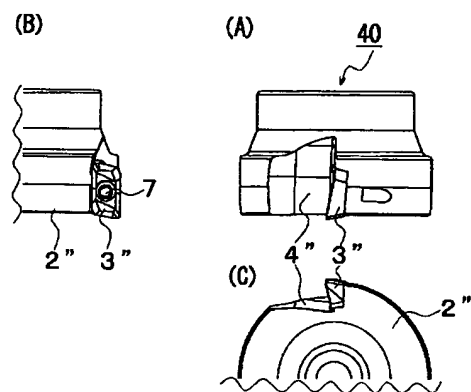
【図2】



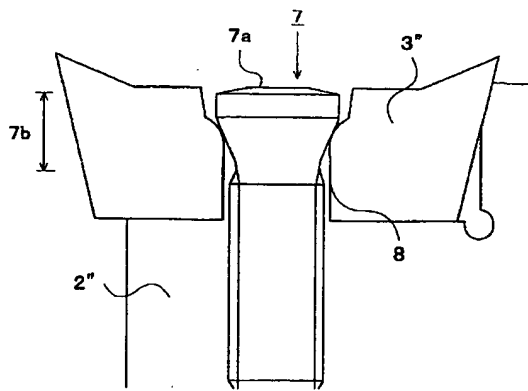
【図3】



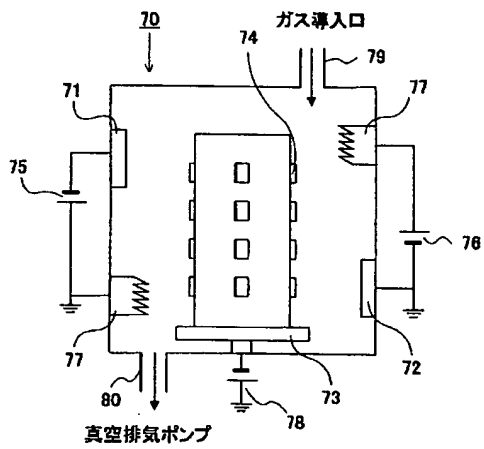
【図4】



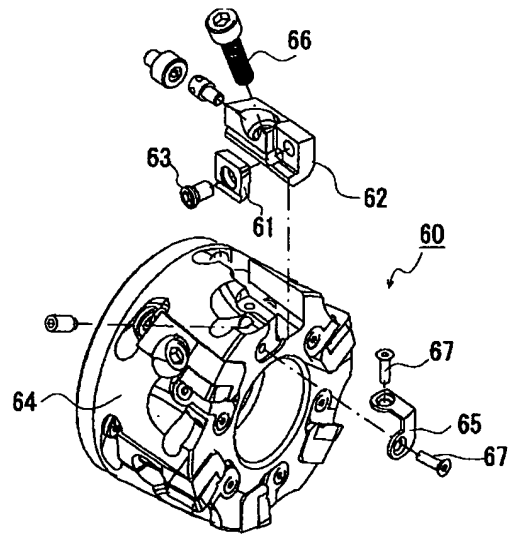
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 8】

